Die physiologische und pathologische Abnutzung der Zähne.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde
der Zahnheilkunde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt von

Heinrich Beckstein
approb. Zahnarzt aus Roth b. Nürnberg

Tag der mündlichen Prüfung: 7. Juli 1930.

1930
Buchdruckerei K. Müller vorm. Fr. Feuerlein
Roth b. Nürnberg

30:254

Referent: Professor Dr. H. Christian Greve.

Dekan: Professor Dr. Wintz.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die physiologische und pathologische Abnutzung der Zähne.

Jedes Organ des menschlichen Körpers unterliegt der Abnutzung in der Erfüllung seiner Funktion. Die meisten Organe haben jedoch die Fähigkeit, verlorengegangenes Zell- oder Gewebsmaterial von der Umgebung her zu ersetzen. Diese physiologische Regenerationsfähigkeit steigt mit der Beanspruchung und Abnutzung eines Organs und ist hauptsächlich von der ernährenden Blutströmung abhängig.

So besitzt das Knochengewebe eine verhältnismäßig gute Regenerationsfähigkeit, indem den Osteoklasten die Abbaufähigkeit, den Osteablasten die Aufbaufähigkeit zukommt. Diese Tätigkeit ist bei Reizungen und Frakturen des Knochens gesteigert, es kommt zur Bildung der sogenannten Kallusmassen, welche sich allmählich durch Knochenneubildung in normales Knochengewebe umwandeln.

Ebenso tritt Gewebserneuerung ein bei Verlust von Haaren, Haut und Nägeln, indem von der Umgebung her ein Nachschub junger Zellen erfolgt. Gewebe und Zellen, welche nicht mit Blut versorgt werden, verlieren diese Fähigkeit der Neubildung.

Dieser Nachteil zeichnet insbesondere das Schmelzgewebe der Zähne aus. Die Vitalität und Regenerationsfähigkeit des Schmelzes ist nach dem heutigen Stande der Untersuchungen vollkommen aus-

geschlossen. Es finden nur Diffusionsvorgänge statt. Beim Durchbruch des fertigen Zahnes gehen die ihn bildenden Schmelzzellen sowie die Schmelzpulpa zugrunde, sodaß er ohne Ernährungswege frei in der Mundhöhle steht und ständig Substanzverlust durch den Kauakt eintritt. Dieses Fehlen der Regenerationsfähigkeit ist einigermaßen durch die außerordentliche Härte des Schmelzes ausgeglichen, welche auf sehr hohem Gehalt an anorganischer Substanz beruht. Der Schmelz vermag daher sowohl chemischen und thermischen Einflüssen, als auch der dauernden Beanspruchung durch den Kauakt oft lange Zeit zu widerstehen.

Das Dentin kann an und für sich einen Verlust seiner Zellelemente ebenfalls nicht ersetzen. Jedoch besitzt die angrenzende Pulpa im hohen Maße die Fähigkeit der Dentinneubildung, indem bei Zähnen mit lebender Pulpa Ersatzdentin an der Innenwand des Pulpenkavums gegenüber der Stelle des äußeren Defektes gebildet wird.

Abgesehen von der ästhetischen Bedeutung und der Wichtigkeit für die Sprachbildung, ist das Kauen der für die Erhaltung des menschlichen Körpers notwendigen Nahrungsmittel eine wichtige Aufgabe des menschlichen Gebisses. Infolge dieser ständigen Beanspruchung durch den Kauakt folgt im Laufe der Zeit ein Schwund der sich berührenden Stellen der Zähne.

Solange die Zähne durch den natürlichen Gebrauch eine Abnutzung erleiden, welche im normalen Gebiß alle Zähne in gleichem Maße befällt und nur geringe Grade erreicht, müssen wir sie als einen physiologischen Vorgang ansehen. Es werden also alle Zähne eines normalen Gebisses durch regelmäßige Kautätigkeit gleichmäßig abgenutzt. Für diesen Substanzverlust hat sich in der Literatur der Ausdruck physiologische Abnutzung oder Abrasion eingebürgert. Respinger[1] bezeichnete im Jahre 1897 mit Abnutzung eine beschleunigte und aktive Entfernung der Zahnsubstanz, mit Abrasion die lang-

same, andauernde, gewissermaßen passive Entfernung. Miller[2] schlug vor „alle Substanzverluste an den harten Zahngeweben mit langsamem Fortschreiten ohne Rücksicht auf die Ursache unter dem Sammelnamen Schwund einzuordnen." Swaine[3] empfahl im Jahre 1886 alle erworbenen Defekte in zwei Klassen, die der „mechanischen Abrasion" und die der „Erosion", einzuteilen.

Zum Studium der physiologischen Abkauung ist nur das normale bleibende Gebiß das geeignete Objekt. Die bleibenden Zähne weisen infolge ihrer längeren Lebensdauer, im Gegensatz zum Milchgebiß, eine bedeutend stärkere Abnützung auf. Aber auch die Milchzähne zeigen bereits nach kurzer Zeit deutliche Abkauung. Jedoch ist bei Kindern selten eine so deutliche Abrasion zu beobachten wie bei manchen älteren Leuten. Der Standpunkt Albu's[4], abgenutzte Zahnflächen seien nur in höherem Alter zu bemerken, ist keinesfalls zu rechtfertigen, denn geringer Abschliff liegt bei den Zähnen des Kindes immer vor. So sehen wir, wie manchmal in einem Zeitraum von 1 bis 3 Jahren die auf den Schneidekanten sich befindlichen Schmelzhöcker der Abkauung anheimfallen. Je nach der Beanspruchung und dem Härtegrad der Zahnsubstanzen, ferner der Zubereitung und Art der Nahrung, kommen bei Milchzähnen mitunter auch stärkere Grade von Abnutzung vor. Bisweilen tritt auch bei Kopfbißformen der Kinder eine besonders hohe Abrasion auf. Bedeutung gewinnt die Abschleifung der persistierenden Milcheckzähne insofern, als sie ein wichtiges diagnostisches Merkmal gegenüber den bleibenden Eckzähnen bildet. Erstere weisen immer eine glatte Schlifffläche anstelle der wohlausgebildeten Spitze auf.

Durch die Abreibung der Zähne aneinander werden die sich dabei berührenden Teile allmählich abgeschliffen. Es kommt zu einer Abflachung der durch die Zahnhöcker gebildeten Kauflächen der Backen- und Mahlzähne und zu einer Flächenbildung an den

Schneiden und Spitzen der Schneide- und Eckzähne. Die Seitenzähne sind durch dichtere Schmelzlagen geschützt, deshalb erleiden sie eine weniger schnelle Abnützung wie die weniger geschützten Vorderzähne. Im normalen Gebiß beißen die Zähne des Oberkiefers vor denen des Unterkiefers. Daher werden die Zähne des Oberkiefers mehr lingualwärts, die des Unterkiefers mehr labialwärts abgeschliffen. Infolge der gegenseitigen Neigung der Zähne werden die Abreibungsflächen zunächst immer etwas abgeschrägt sein.

An den verschiedenen Zahnsorten zeigen die Schlifflächen verschiedene Form und Lokalisation. Besonders auffallend ist die physiologische Abnutzung der Schneidezähne in ihrer Jugendform. Beim Durchbruch sind diese durch 2—3 kleine Schmelzhöcker oder -Spitzen ausgezeichnet. Unter normalen Verhältnissen verschwinden dieselben jedoch nach längstens 3—4 Jahren. Dann findet weitere Abnutzung statt.

An den übereinanderbeißenden Schneidezähnen bilden sich zunächst schräg geneigte Abreibungsflächen. Die oberen Schneidezähne sind naturgemäß schräg gegen die linguale Fläche, am Übergang der Schneide in die Zungenseite, abgekaut, die des Unterkiefers auf der labialen Seite, am Übergang der Kaukante in die Lippenfläche. Da die Zähne immer etwas gegeneinander geneigt sind, so ist diese Abnutzungsfacette bei den oberen Schneidezähnen schräg nach oben innen, bei den unteren schräg nach unten außen geneigt.

Bei manchen Zähnen behalten die Schliffacetten ständig diese Form. Durch die immer weiter fortschreitende Abnutzung auch der übrigen Zähne greifen die Zähne des Oberkiefers tiefer über die des Unterkiefers, es tritt also Bißsenkung ein. In solchen Fällen wird schließlich an der Lingualfläche der Schmelz ganz abgekaut und weiter nach dem Zahnhals zu steht nur noch eine mehr oder weniger dicke Dentinschicht. Es werden zuletzt die Kronen

der oberen Schneidezähne nur noch Schalen bilden und die Schneiden in einem sehr dünnen, messerscharfen Schmelzrest bestehen.

Bei den unteren Schneidezähnen treten ähnliche Erscheinungen auf. Entsprechend ihrer Stellung wird hier an der labialen Seite die Schmelzdecke abgekaut und die Zahnkrone wird nur noch von der lingualen Schmelzwand mit mehr oder weniger viel Zahnbein gebildet. Bei der Okklusion ist dieser Defekt nicht wahrnehmbar, die Zähne greifen schuppenartig übereinander. Erst bei genauer Untersuchung werden obige Erscheinungen sichtbar. In den meisten Fällen geht, entsprechend dem Grade der Abschleifung, die geneigte Ebene der Schlifffläche in eine horizontale über.

An den Eckzähnen beginnt die Abnützung zumeist an den Spitzen, indem zwei unter einem Winkel zusammenstoßende Facetten auftreten. Im weiteren Verlauf der Kautätigkeit nehmen diese Schlifflächen eine ausgedehntere Ausbreitung an und gehen ineinander über. Gemäß der normalen Artikulation werden sich diese Facetten an den Eckzahnkronen des Oberkiefers lingualwärts, an denen des Unterkiefers labialwärts lokalisieren. Durch die rundliche Form der Eckzähne verlieren die Schlifflächen allerdings manchmal den Charakter der Fläche und statt dieser zeigt sich ein rinnenartiger Defekt.

Bei den Prämolaren und Molaren werden, dem Wesen der Artikulation entsprechend, im Oberkiefer die palatinalen, im Unterkiefer die buccalen Höcker abgeschliffen. Sind dieselben abgekaut, so greift der Abnutzungsprozeß auf die buccalen Höcker der oberen Seitenzähne und auf die lingualen der unteren über. So kann die Kaufläche der Seitenzähne infolge der dauernden Kautätigkeit allmählich vollkommen ihre höckerige Beschaffenheit verlieren.

Die Schliffacetten zeigen eine spiegelglatte, glänzende Oberfläche von großer Härte und reflektieren das Licht sehr gut. Sie färben sich im Laufe der Zeit dunkler. Auf diesen Schlifflächen findet sich

nur selten Karies. Sie ist in vereinzelten Fällen an Molaren bezw. Prämolaren zu bemerken. An diesen Zähnen waren nämlich nach erfolgter Abkauung der Höcker die ursprünglich ziemlich tiefen Fissuren noch als kleine rinnenförmige Einschnitte vorhanden und bildeten so eine Retentionsstelle für Speisereste und Bakterien.

Solange noch die schützende Schmelzdecke vorhanden ist, geht die Abkauung der Zähne verhältnismäßig langsam vor sich. Ist der Schmelz aber an der Kaufläche bezw. Kaukante abgerieben, dann ist das Tempo der Abrasion wesentlich beschleunigt. Es wird nun das viel weichere Dentin freigelegt und schließlich Ersatzdentin gebildet. Es kommt zur Bildung typischer Abreibungsflächen, an denen man drei konzentrische Ringe erkennen kann. Der äußere Schmelzkranz zeigt eine weiße bis leicht gelbliche Farbe, je nach der Schmelzfärbung des Zahnes. Daran schließt sich das dunklere Dentin an und das Zentrum besteht aus einer Schicht von Ersatzdentin. Dasselbe zeigt eine dunkelbraune bis fast schwarze Pigmentierung. Der Dentinring ist um so intensiver pigmentiert, je länger er bloßliegt. Bei jugendlichen Personen ist die Färbung unbedeutend. Bei Defekten jedoch, welche lange Zeit der Kautätigkeit ausgesetzt waren, findet man braunes bis schwarzbraunes Zahnbein.

Diese durch die gegenseitige Reibung der Zähne aneinander infolge der Artikulation entstandenen Schlifflächen nennt Wetzel[5] Kontaktschliffe. Er stellt denselben die sogenannten „Kauschliffe" gegenüber, hervorgerufen durch die Wirkung der Nahrungsbestandteile. Wetzel[5] erläutert dieselben in folgender Weise: „Die durch die Wirkung der Nahrungsbestandteile beim Kauen entstandenen Flächen lagern ungefähr horizontal. Sie besitzen weder die scharfe Begrenzung noch das glänzende Aussehen der Kontaktschliffe. Der Grad ihrer Ausbildung ist von der Art der Nahrung abhängig. Beim Genuß harter Nahrungsbestandteile bilden sie sich in grö-

ßerer Ausdehnung und der Zahn wird rascher abgenützt. Man sollte zunächst denken, daß, um die Abnutzung des Zahnes zu verhindern, der Genuß weicher Nahrungsmittel, wie sie die zivilisierte Küche bietet, zu empfehlen wäre. Dies ist jedoch ein Irrtum, denn durch die Zerkleinerung harter Nahrungsmittel wird die Neubildung gesunden Dentins gefördert und das Entstehen der Karies eingeschränkt."

Außer diesen Kau- und Kontaktschliffen gibt es noch eine dritte Art von Abreibungsflächen, die von Zsygmondy als interstitielle, von Adloff als interstitiäre, und von Schröder als interdentale Schliffacetten bezeichnet wurden. Bekanntlich sind die Zähne nicht fest in den Kiefer eingekeilt, sondern zwischen der Zahnwurzel und der Alveole befindet sich das Periodontium, dessen Faserbündel mit Ausnahme am Zahnhals, wo sie zusammen mit den Bindegewebsfasern des Zahnfleisches das ligamentum circulare bilden, mehr oder weniger in der Längsrichtung des Zahnes verlaufen. Diese Faserbündel inserieren teils am Knochen, teils am Zement. Besonders aber in der Nähe der Wurzelspitze wird der Winkel, unter dem die Bündel auf das Zement treffen, immer spitzer, und da gerade am apex dentis das Periodontium die größte Dicke erreicht, liegt gewissermaßen der Zahn in der Alveole eingepolstert. Außerdem gibt die Spongiosa, welche aus engmaschigen Knochenbälkchen besteht, auf Druck und vor allem auf Zug nach, sodaß förmlich der Zahn in einem Korbe hängt, dessen Wände eine gewisse Elastizität besitzen. Dadurch ist beim lückenlosen Gebiß ein Federn der Zähne in der Alveole gegeben. Infolgedessen fallen im lückenlosen Gebiß die Zähne an den Berührungspunkten einer gegenseitigen Abreibung anheim.

Die Größe dieser interstitiären Schlifflächen hängt von der Größe der sich berührenden Approximalflächen der Zähne ab. An den Schneidezähnen weisen sie eine schmale Form auf und sind mehr oder weniger oval, an der Berührungsstelle der Prä-

molaren mit den Exkzähnen rundlich. Zwischen den Prämolaren sind die interdentalen Schlifflächen etwas größer und schließlich zwischen den Molaren größer und breiter als an den übrigen Zähnen. Sie bleiben in allen Fällen auf den Schmelz beschränkt und zeigen das glatte, glänzende Aussehen der Kontaktschliffe.

Kantorowicz[6] erwähnt, daß die Zähne im Laufe der Zeit einer Mesialwanderung unterliegen. Diese Bewegung ist histologisch nachweisbar. Andererseits wachsen die Zähne ständig aus der Alveole heraus. Erleiden nun die Kronen eine dauernde Abnutzung ihrer Kaufläche, so behält die sogenannte „funktionelle Krone" des Zahnes, das ist der ganze durchbrochene Zahnanteil, immer seine gleiche Länge. Dieser Umstand ist nicht zu unterschätzen in Bezug auf die Belastung des Zahnes. Es wird nämlich vermieden, daß der Hebelarm, an welchem die Kaukraft angreift, übermäßig lang wird. Durch das mesiale Aufrücken der Zähne werden nun die kleinen approximalen Lücken, verursacht durch die interstitiären Schlifflächen, wieder ausgeglichen. Es wird also der Kontaktpunkt bezw. die Kontaktfläche unter normalen Umständen immer in der gleichen Höhe bleiben, indem das Herauswachsen der Krone aus der Alveole durch die natürliche Abrasion der Kauflächen bezw. Kaukanten einerseits ausgeglichen wird und andererseits die Mesialwanderung der Zähne eine Kompensation der approximalen Substanzverluste bewirkt. So entsteht kein leerer Interdentalraum und für die Interdentalpapille, welche ein höchst wichtiges Schutzorgan für die Seitenflächen des Zahnes darstellt, sind dauernd günstige Bedingungen geschaffen. Damit sind auf physiologischem Wege im normalen Gebiß Schutzmaßregeln, insbesondere gegen Karies und Paradentose, vorhanden. Kantorowicz[6] behauptet weiter, daß beim Kulturmenschen die Abkauung der Zähne mit der Durchbruchsgeschwindigkeit derselben nicht Schritt hält und somit die physiologische Krone zur

physiologischen Wurzel ein ungünstiges Verhältnis bildet. Daraus kann mit zunehmendem Alter eine Lockerung der Zähne resultieren.

Nach dem Grade der Abkauung unterscheidet Schürch[7] wie Respinger[1] 5 Stadien:

1) Oberflächliche Usur des Schmelzes.
2) Tiefgehende Usur des Schmelzes, die das Dentin erreichen kann.
3) Oberflächliche Usur des Dentins.
4) Abnutzung 4. Grades, die sich bis auf die Pulpenhöhle erstrecken kann.
5) Usuren, die von der Pulpenkammer bis zum Zahnhals reichen können.

Respinger[1] ist der Ansicht, daß die normale, d. h. physiologische Abnutzung, nie eine oberflächliche Freilegung des Dentins bewirken würde, also den 3. Grad seiner Einteilung nicht erreichen würde.

Diese Behauptung Respinger's[1] dürfte wohl nicht vollkommen zu rechtfertigen sein. Es kommt nämlich unter natürlichen Umständen oft bei Gebissen älterer Leute eine Abkauung vor, welche die Schmelz-Dentingrenze überschreitet. In diesen Fällen hält jedoch die physiologische Abnutzung der Zähne mit der Ersatzdentinbildung meistens gleichen Schritt. Es ist also in keiner Weise das Gleichgewicht zwischen An- und Abbau gestört.

Vielfach läßt sich die physiologische Form der Abrasion von der pathologischen überhaupt nicht unterscheiden. Erstere geht sehr oft in letztere über, indem die normale Abkauung durch irgendwelche Störungsprozesse sich verstärkt. Beizupflichten ist der Meinung Becker's[8], daß die Abschleifung der Zähne solange physiologisch ist, als dieselben gleichmäßig abgekaut werden. Dies ist vor allem bei normaler Okklusion der Fall. Pathologische Abrasion liegt insbesondere dann vor, wenn durch außergewöhnliche Ursachen frühzeitiger Abschliff erfolgt und ferner die Lage und Form der Abrasionserscheinungen

von der Norm abweicht. Es muß also eine erhöhte und raschere Wirkung eintreten. Dabei kann es sich sowohl um äußere Ursachen, z. B. Bissanomalien, kompakte Nahrung und außergewöhnliche oder berufliche Schädigungen, als auch um innere Ursachen handeln, insbesondere um mangelhafte Struktur der Zahnsubstanz. Die Ansicht Rohrer's, pathologische Abrasionsformen sind nur eine Folge wenig vorhandener und daher erhöht beanspruchter „Kaueinheiten" in defekten Gebissen, dürfte wohl nur das Belastungsproblem berühren, nicht aber die verschiedenen anderen Ursachen verstärkter Abkauung.

Bei der Betrachtung der ursächlichen Bedingungen, die zur pathologischen Abnutzung führen, ist vor allem erhöhte funktionelle Beanspruchung einzelner Zähne oder Zahngruppen zu berücksichtigen. Am deutlichsten trifft diese Ursache bei Verlust der Seitenzähne zu. In Laienkreisen wird vielfach der Wert der Molaren und Prämolaren unterschätzt, weil diese Zähne unsichtbar sind. Nach erfolgter Extraktion der Seitenzähne müssen jedoch die Frontzähne insofern erhöhte Arbeit leisten, als sie jetzt die Bissen nicht nur abtrennen sondern auch zerkleinern. Es besorgen also nun die Vorderzähne das Kaugeschäft allein. Infolgedessen wandeln sich die Schneideflächen der Schneide- und Eckzähne in regelrechte Kauflächen um, an denen sich sehr deutlich die Wirkung der Antagonisten durch Bildung mehrerer gegeneinander geneigter Schlifflächen markiert. Wurden nur die Molaren entfernt, so tritt diese Antagonistenwirkung auch sehr deutlich in der Ausschleifung der Prämolaren hervor. Es zeigen dann die oberen durch die Einwirkung der lingualen Höcker der unteren starke Dellenbildung mit scharfen Kanten. Infolgedessen schleifen nun die oberen Bikuspidaten in die unteren bisweilen deutlich sichtbare Einkerbungen.

Auch Stellungsanomalien sind häufig die Ursache pathologischer Usuren, indem eine Störung der

Kompensationslinie die gleichmäßige Verteilung der Kaukräfte auf das ganze Gebiß verhindert. Es können infolge derartiger Unregelmäßigkeiten sowohl einzelne Zahngruppen als auch einzelne Zähne vom Kauakt erhöht beansprucht werden. Die Abkauungsflächen finden sich bei einzelnen Zähnen dort, wo sie vom Nachbarzahn getroffen werden, entsprechend der Dislokation. Falls Zähne mit falscher Stellung ihren Antagonisten überhaupt nicht berühren oder derselbe fehlt, unterliegen sie auch nicht der Abnutzung, sodaß z. B. bei oberen mittleren Schneidezähnen mit hoher Stellung die kleinen Höcker derselben, die sonst schon nach 1—2 Jahren abgeschliffen sind, noch im höheren Alter, ja sogar das ganze Leben hindurch vorhanden sein können.

Liegen einseitige Kiefer- und Zahnerkrankungen vor, so findet man vermehrte und beschleunigte Abrasion der gesunden Seite als Folge stärkerer Beanspruchung derselben. So wird nach einer einseitigen veralterten Luxation des Kiefergelenkes oder nach einer unbehandelten Fraktur im Bereich des einen processus condyloideus das Kinn und mit ihm der Unterkiefer nach der gesunden Seite hin wesentlich verschoben. Auch hier wird das Aussehen und die Lokalisation der Abreibungsflächen von der normalen Form infolge veränderter Antagonistenwirkung bedeutend abweichen. Selbst durch einen kariösen Zahn, der beim Kauen Schmerz auslöst, kann stärkere Abkauung der schmerzlosen Zahnseite bedingt sein. Schürch[7] berichtet von einigen derartigen Fällen, bei denen auf einer Seite einige kariöse Defekte waren. Diese Seite wies starken Zahnsteinbelag auf, während die mehr beanspruchte andere Seite deutliche Usuren zeigte.

Bissanomalien, einerlei ob dieselben angeboren oder erworben sind, werden meistens deshalb zur Ursache pathologischer Abnutzung, weil eine unregelmäßige Artikulation die Bildung normaler Schlifflächen verhindert und umfangreiche Abreibungserscheinungen auftreten. Dieselben entstellen

gelegentlich eine Zahngruppe oder das ganze Gebiß vollständig.

Durch besonders starke Abkauung ist der Kopf- oder Aufbiß ausgezeichnet. Diese Bißart zeigt insofern falsche Okklusion, als die Kaukanten der Schneidezähne sich direkt treffen. Ferner greifen nicht die buccalen Höcker der unteren Seitenzähne in die Fissuren der oberen, sondern Höcker artikuliert auf Höcker, als Folge einer Dislokation des Unterkiefers um halbe Höckerbreite nach der mesialen Seite. Die Seitenverschieblichkeit ist unter diesem Artikulationsverhältnis weniger gehemmt als beim normalen Gebiß. Deswegen erreichen die Usuren an einem geraden Biß immer einen sehr hohen Grad. Die Zähne sind gewöhnlich gleichmäßig abgeschliffen, sodaß Backen- und Frontzähne eine horizontale Kauebene bilden. Beschleunigt ist die Abnutzung beim Kopfbiß besonders dann, wenn sich Artikulationsstörungen hinzugesellen, z. B. Verlust der Seitenzähne. Dann werden die Frontzähne mehr zum Kauakt herangezogen und mitunter bis zum Zahnfleischrande abgeschliffen. Das Dentin liegt nunmehr auf der ganzen Kaufläche frei. Es ist dellenförmig ausgehöhlt und von einem harten, peripheren Schmelzkranz umgeben. Beim Kopfbiß kann es zu einem derart raschen Fortschreiten des Abnutzungsprozesses kommen, daß die Pulpa freigelegt wird. Wird die Behandlung dieses Vorganges vernachlässigt, dann können verschiedene Pulpenkrankheiten in Erscheinung treten. Erwähnenswert ist noch, daß nach vorzeitigem Verlust der Prämolaren und Molaren ein künstlicher gerader Biß sich bilden kann, indem die Vorderzähne die gesamte Kauarbeit zu leisten haben. Der Überbiß der Schneidezähne wird infolge erhöhter Abrasion zu einem Aufbiß derselben verkürzt.

Bei der Progenie bezw. der Protrusion des Unterkiefers beißen die unteren Frontzähne vor die oberen. Daher treten die Schlifflächen im umgekehrten Sinne auf wie beim normalen Biß. Sie finden sich

hier nicht an den labialen sondern an den lingualen Flächen der unteren Schneidezähne, im Oberkiefer nicht an den lingualen sondern an den labialen Flächen. Besonders an letzteren zeigen die Schlifffacetten mitunter eine ziemlich flächenhafte Ausdehnung. Ursache ist die konkave Form der Lingualflächen der unteren Schneidezähne, wodurch diese in höherem Maße mit den Labialflächen der oberen Zähne in Berührung kommen. Allerdings werden sich bei stark vorstehendem Unterkiefer die Schneidezähne gar nicht berühren. Die Folge davon wird ein Erhaltenbleiben der 2—3 Schmelzhöcker der oberen mittleren Schneidezähne, dafür aber eine um so stärkere Beanspruchung der Seitenzähne sein.

Ebenso befinden sich beim offenen Biß die Schneidezähne außer Artikulation, sodaß die Abkauung der Schneidezahnspitzen ebenfalls ausbleibt. Von einem durch Abrasion entstandenen künstlichen offenen Biß berichtet Busch[10]. Die Schneidezähne eines Müllers waren im Unterkiefer intakt, im Oberkiefer aber palatinal bis zum Zahnfleisch abgeschliffen. Die oberen buccalen Schneidezahnflächen bestanden nur noch aus 2—3 mm hohen Schmelzwänden. Diese Abkauung ist umso bemerkenswerter, als sie im letzten Stadium nicht durch die gegenseitige Abreibung der Zähne sondern nur durch die Einwirkung der Nahrungsmittel erfolgt sein kann. Auf letztere Ursache werde ich an anderer Stelle näher eingehen.

Die verschiedenen Arten des Kreuzbisses zeigen oft tiefgehende Kerben. Bei dieser Bissanomalie kreuzen sich die beiden Zahnreihen in der Mittellinie, sodaß die Zähne der einen Seite vor die Antagonisten beißen, die der anderen Seite jedoch hinter die korrespondierenden Zähne. Dementsprechend bildet sich die Lage und Form der Abreibungsflächen aus.

Bei der Prognathie und Protrusion des Oberkiefers nützen sich, ähnlich wie beim offenen Biß, die Kanten der Schneidezähne nicht ab. Jedoch

beobachtete Bastyr[11] Schlifflächen an der Zungenseite stark vorstehender oberer Schneidezähne. Sie begannen erst in der Nähe des Zahnhalses. Da das Zahnfleisch zurückgedrängt war, griffen diese Defekte auf die Wurzel über und endeten dann mit einem scharfen Winkel. Deswegen verglich er ihre Form mit dem Aussehen umgekehrter keilförmiger Defekte.

Im weiteren hat die Struktur der Zahnsubstanzen einen nicht zu unterschätzenden Einfluß auf die pathologische Abnutzung der Zähne. Es kommt bisweilen vor, daß die Kinderzähne bereits eine so bedeutende Abkauung zeigen, wie sie sonst nur bei älteren Individuen der Fall ist. Dies liegt daran, daß die bleibenden Zähne in der Regel eine größere Strukturdichtigkeit aufweisen als die Milchzähne. Ein Zahn mit gut ausgebildeten Hartsubstanzen vermag den mechanischen Einflüssen bedeutend länger zu widerstehen als ein mangelhaft verkalkter. Bekanntlich deuten Zähne mit gelbem Farbenton auf bessere innere Strukturverhältnisse hin als die mehr oder weniger glänzenden weißen Zähne, die eine geringere Dichte haben. Allerdings ist der Unterschied nicht allzu groß. Andererseits kann bei ein und demselben Individuum die Konsistenz und Härte der einzelnen Zähne so verschieden sein, daß eine Gruppe von Zähnen schneller abgenützt wird als die andere. So kann eine Wellenform der Okklusion entstehen. Einen derartigen Fall schildert Becker[3] im Zusammenhang mit der Beschreibung der Oberflächenbeschaffenheit abgekauter Zähne. Auch das Dentingewebe ist manchmal durch mangelhafte Festigkeit ausgezeichnet, indem es schlecht verkalkt ist. Der Härtegrad des Zahnbeins ist übrigens an und für sich bedeutend geringer als der des Schmelzes. Letzterer kommt beinahe der Härte des Quarzes gleich, daher unterliegt bloßgelegtes Dentin außerordentlich schneller Abkauung. Zwei interessante Fälle anormaler Abkauung auf Grund ungünstiger Strukturverhältnisse erwähnt Busch[10]. Bei

einem neunjährigen Knaben waren die Zähne beider Kiefer bis auf den Zahnfleischrand abgekaut. Sie waren schon mit brauner Farbe als Zeichen mangelhafter Schmelzbildung durchgebrochen. Infolgedessen vermochten diese Zähne den mechanischen Einflüssen ungenügenden Widerstand zu leisten. Im zweiten Falle handelte es sich um einen zwölfjährigen Knaben, bei dem ähnliche Verhältnisse vorlagen.

Als weiteres prädisponierendes Moment für eine pathologische Abrasion kommen die Schmelzhypoplasien der Zähne in Frage. Sie bewirken, daß die Zähne spröder Natur werden und in ihrer Strukturdichtigkeit eine wesentliche Schwächung erfahren. Die Schmelzhypoplasien sind durch mehrere Grübchen gekennzeichnet, die auch in Querfurchen zusammenfließen können und namentlich an den Vorderzähnen auftreten. Diese erworbenen Defekte können sich bis in die Dentinsubstanz hinein erstrecken. Bei den Molaren treten die Hypoplasien in Form von spitzen Pyramiden, den einzelnen Hökkern entsprechend, auf. Diese Pyramidenbildungen werden naturgemäß bald abgeschliffen. So kann durch die Kautätigkeit im Bereich der Seitenzähne eine gerade Kaufläche entstehen.

Bei manchen Individuen kann außer obigen Ursachen durch gewohnheitsmäßige gegenseitige Reibung der Zähne pathologische Abnutzung hervorgerufen werden. So knirschen, wie Williger[7] berichtet, die Paralytiker in vorgeschrittenem Stadium dauernd mit den Zähnen. Dieselbe Erscheinung tritt bei Kranken auf, welche an Meningitis, Tetanus und Kaumuskelkrämpfen leiden. Außerdem wurde auch vielfach Zähneknirschen und dadurch erhöhte Abrasion bei sonst gesunden Personen während des Schlafes beobachtet. Erwähnenswert ist ferner, daß eine kräftig ausgebildete Kaumuskulatur und außerdem verstärkte Kaubewegung beschleunigende Faktoren der natürlichen Abschleifung der Zähne bilden können.

Die Art und Zubereitung der Nahrungsmittel spielt bei den Naturvölkern eine erhebliche Rolle in Bezug auf die Abnutzung der Zähne. Infolge mangelhafter Zubereitung und harter Konsistenz der Nahrung werden die Gebisse wilder Volksstämme in viel höherem Maße abgenutzt als die der zivilisierten Völker. So erinnert Mummery[18] daran, daß Völkerschaften, wie die Ägypter und die Indianer der Nordwestküste Amerikas, außer ungenügender Zubereitung der Nahrungsmittel, Sand unter dieselben bringen. Sie leben gewöhnlich von hartem Samen, von Wurzeln und zähem Fleisch, sodaß die an und für sich schon harte Konsistenz der Speisen einen bedeutenden Anteil an der pathologischen Abrasion hat. Der Abschliff kann mitunter die ganze Kaufläche erreichen. Die Eskimos an der Nordküste von Alaska schleifen die Zähne durch den Genuß von konservierten Fischen, welche zwecks schnellerer Trocknung mit Sand bestreut werden, ebenfalls außerordentlich rasch ab. Auf diese Gewohnheit wies zuerst Schröder[14] hin. Daß der Genuß ungekochter Pflanzenkost hochgradige Formen von Abkauung hervorrufen kann, erwähnt Becker[5]. Um diese feste Nahrung für die Verdauung überhaupt vorzubereiten muß intensive Kauarbeit und dadurch erhöhte Abkauung erfolgen. Bei den alten Ägyptern erreichte schon die Abnutzung der Milchzähne, wie Lewin[15] feststellt, eine sehr hohe Stufe. Es wird angenommen, daß die mit Sand vermengte Kost beschleunigte Abrasion verursachte.

Aber auch bei zivilisierten Völkern ist eine geringe Schleifwirkung der Nahrungsmittel wahrscheinlich. Es sind nach Wetzel[3] die horizontalen „Kauschliffe", welche bei der Landbevölkerung infolge des Genusses grober Nahrungsbestandteile hervorgerufen werden. Becker[5] beobachtete bei einem Landwirt, der gewohnheitsmäßig Getreidekörner kaute, einen Kopfbiß. Die Substanzverluste reichten in diesem Falle im Ober- wie im Unterkiefer bis zum Zahnfleischrande.

Häufig kommen bedeutende Defekte durch unnatürlichen Gebrauch der Zähne vor, indem sie eine Arbeit leisten, zu der sie nicht bestimmt sind. So führt R. Amundsen[16] die starke Abkauung bei den Eskimos darauf zurück, daß sie die Zähne zum Geradebiegen von Nägeln benutzen und außerdem getrocknete Felle kauen um sie weich und geschmeidig zu machen. Als Mißbrauch sind auch die Kraftleistungen der Artisten und das Knacken von Obstkernen und Nüssen mit den Zähnen zu bezeichnen. Dadurch erfolgt oft ein starker Substanzverlust der harten Zahngebilde.

Eine Angewohnheit, welche einen charakteristischen Schwund der harten Zahnmassen hervorruft, ist das ständige Tragen von Tabakspfeifen an der gleichen Stelle. Vor allem sind die Kölner Tonpfeifen zu erwähnen, deren Härte sich von der des Schmelzes nur wenig unterscheidet. Sie schleifen durch Einklemmung des Mundstückes zwischen zwei Zähne dieselben soweit ab, daß sie nicht mehr imstande sind die Pfeife an dieser Stelle zu halten. Darauf beginnen die passionierten Raucher die Pfeife zwischen zwei andere Nachbarzähne zu nehmen, sodaß sich ein neues Pfeifenloch bildet und so fort. Becker[7] beobachtete bei alten Männern 3—4 solcher Pfeifenlöcher nebeneinander. Auch Kleinmann[17] berichtet von Pfeifenlöchern und zwar befanden sich dieselben meist auf der linken Oberkieferseite zwischen dem seitlichen Schneidezahn und Eckzahn. Der Defekt erweckte den Eindruck, als ob mit einem Locheisen ein Stück von den Zähnen herausgestanzt wäre. Kersting[18] fand in Aachen bei 50% der Wollarbeiter ebenfalls die üble Gewohnheit Tabakspfeifen ununterbrochen zwischen zwei Zähne zu nehmen. Schwere Verstümmelung des Frontalgebisses sind nach Kersting's[19] Angaben häufig die Folge dieser Unsitte. Zwecks Prophylaxe wurde von diesem Autor empfohlen Gummischläuche über das Mundstück der Tonpfeife

zu ziehen, damit die schleifende Wirkung der Tonerde aufgehoben wird.

Gemäß den Mitteilungen Respinger's[19] ist in Kansas das gewohnheitsmäßige Tabakkauen eine sehr verbreitete Gepflogenheit. Das Kauen des Tabaks wird meist von den Molaren besorgt, deren Höcker dadurch fast gänzlich abgenutzt werden. Jedoch soll die Kariesfrequenz dieser Zähne nach Respinger's[19] Angaben abgenommen haben.

Eine wichtige Ursache pathologischer Usuren sind die Schädigungen des Gebisses durch die Gewohnheiten der Berufe. Sie können mechanischer und chemischer Natur sein.

Die physikalisch wirksamen beruflichen Schädlichkeiten stehen im Vordergrund unseres Interesses. So wurden früher bei Zigarrenarbeitern charakteristische Veränderungen der Vorderzähne häufig festgestellt. Peckert[20] macht davon folgende Mitteilung: „Es ist uns in wiederholten Fällen bei den poliklinischen Patienten eine ganz eigentümliche Abnutzung der mittleren Schneidezähne des Ober- und Unterkiefers aufgefallen, die unmöglich von der Kautätigkeit herrühren konnte. Es waren mehr oder weniger schlaffe Abschleifungen, die in der Mittellinie ihren höchsten bezw. tiefsten Standpunkt erreichten, sodaß bei geschlossenem Gebiß ein annähernd mandelförmiger Defekt sichtbar war. Es stellte sich bei näherem Nachfragen heraus, daß sämtliche Besitzer derartiger Gebisse Zigarrenarbeiter waren. Der Defekt kommt daher, daß die Arbeiter nach dem Drehen der Einlage einer Zigarre, des sogenannten Wickels, das Ende dieses Wickels mit den Zähnen abbeißen". Diese recht unhygienische Art der Zigarrenfabrikation, bei welcher Infektionskrankheiten, wie Syphilis und Tuberkulose, übertragen werden konnten, ist jedoch heute nicht mehr üblich.

Ähnlich wie bei Pfeifenrauchern entstehen bei Glasbläsern und Perlenbläserinnen, nach Untersuchungen Scheier's[21], kreisrunde Öffnungen

zwischen den Vorderzähnen. Diese Schädigungen werden durch reibende Bewegungen des zwischen den Zähnen festgehaltenn Glasrohres hervorgerufen.

Professionelle Usuren entstehen ferner bei den Klarinettbläsern. Reformatsky[22] sah bei diesen erhebliche Substanzverluste an den mittleren oberen Schneidezähnen, da diese Musiker ihre Instrumente in ständiger direkter Berührung mit den Vorderzähnen spielen.

Häufig haben Schneider und Näherinnen die Gepflogenheit den Faden, bevor sie ihn durch die Öse der Nadel führen, mit den Schneidezähnen abzubeißen. Außerdem halten Leute, welche dem Schneidergewerbe angehören, mitunter die Näh- und Stecknadeln ständig zwischen den Zähnen fest. Dadurch entstehen kleine, runde Kerben an Schneide- und Eckzähnen. Gleichfalls nützen sich auch die Frontzähne bei Kranz- und Blumenbinderinnen ab, die mit ihren Zähnen den Blumendraht anziehen.

In früheren Zeiten wurde bei Schustern häufig beobachtet, daß sie die bei der Reparatur benötigten Nägel im Munde hielten. Größere Schäden wurden aber bei Schuhmachern durch das Anziehen des Pechdrahtes hervorgerufen. Dabei traten typische Usuren besonders an den oberen mittleren Schneidezähnen auf. Dieselben wiesen nach einer Beschreibung Morell-Lavalle's (erwähnt von Paltauf[23]) eine täuschende Ähnlichkeit mit den Hutchinson'schen Zähnen auf. Bei genauer Betrachtung fand man nicht, wie bei der syphilitischen Einkerbung, scharf ausgezogene mesiale und distale Spitzen, sondern vielfach hatte sich hier noch ein Teil der Schneidekanten erhalten. Deshalb war die mesiale und distale Kante vollkommen horizontal und nicht arrodiert.

Außer mechanischen Ursachen können schließlich auch chemische Einflüsse die Abnutzung der Zähne fördern oder die Entstehung einer solchen begünstigen. Besonders sind es Säuredämpfe, welche

als schädigendes chemisches Agens in Frage kommen. Port und Euler[24] machen darauf aufmerksam, daß bei Nitrierern in den Zellulosefabriken und bei Arbeitern in Fabriken, in welchen rauchloses Pulver bezw. Schießbaumwolle hergestellt wird, derartige Veränderungen auftreten. Trotz aller Ventilationsvorrichtungen vermischen sich geringe Mengen dampfförmiger salpetriger Säure mit der Luft des Arbeitsraumes und kommen mit den Zähnen der Arbeiter beim Atmen in Berührung. Dadurch wird der Glanz der Zähne matter, die Zähne selbst werden kürzer und bald treten im Frontalgebiß typische flächenhafte Usuren auf, welche an der labialen Seite größer sind als an der lingualen Seite. Auch Abloff[25] sah Schlifflächen bei Arbeitern in Pulverfabriken in der Weise angeordnet, daß die labialen Flächen der Schneidezähne des Oberkiefers mit denen des Unterkiefers einen nach vorne offenen Winkel bildeten. Abloff[25] vertritt den Standpunkt, daß die Einwirkung der säuregeschwängerten Luft die Abnutzung durch den Kauakt zuerst einleitet und schließlich beschleunigt.

Auf Entkalkung der Hartsubstanzen der Zähne und daher späterer Widerstandslosigkeit gegen mechanische Einflüsse ist wohl auch ein Fall zurückzuführen, welchen Parreidt[26] schildert. Es zeigte sich bei einem Magenkranken, der häufig Salzsäurepräparate zu sich nahm, starke Abnutzung der Zähne, vermutlich infolge obiger Gründe.

Man sollte glauben, daß man aus dem Aussehen der Schlifflächen auf das Alter eines Individuums schließen könnte, entsprechend der Altersschätzung bei Pferden. Diese Nutztiere leben nämlich unter gleichmäßigen Bedingungen und bekommen fast ständig gleiches Futter. Daher nützen sich bei gleicher Widerstandsfähigkeit der Zähne dieselben auch gleichmäßig ab. In der Schlifffläche sieht man das dunkel pigmentierte Dentin im Querschnitt, das, jedem Grad der Abnutzung entsprechend, eine runde bezw. dreieckige Form zeigt. Da man beim Pferde die

Formen der Abreibungsflächen, welche den einzelnen Lebensjahren entsprechen, kennt, so kann man das Alter dieses Tieres bis auf ein Jahr abschätzen.

Beim Menschen dagegen ist die Regelmäßigkeit der physiologischen Abnutzung durch verschiedene Ursachen gestört, welche bereits bei der Betrachtung der pathologischen Abrasionen erläutert wurden. Die Art und Zubereitung der Nahrungsmittel, die Widerstandfähigkeit der Zähne, ihre Arbeitsleistung und noch vieles ist bei jedem Menschen derart verschieden, daß man nur mit Vorsicht und höchstens annähernd auf das Alter eines Individuums schließen kann. Man sah schon bei jugendlichen Personen Abkauungserscheinungen mit ungemein raschem Verlauf, wie sie nur in hohem Alter beobachtet werden. Schon bei jungen Leuten mit fünfundzwanzig Jahren sind Zähne oft bis zum Zahnhals abgekaut.

B a u m e [27] stellte für die zivilisierten Völker folgende Tabelle auf, von der er zugleich betont, daß sie größeren Schwankungen unterworfen sei.

„Bis zum 30. Jahr betrifft Abschleifung nur den Schmelz. Bis zum 40. Jahr ist das Zahnbein bereits erreicht; die Pigmentierung ist gelb. Bis zum 50. Jahre ist das Zahnbein in größerer Ausdehnung freigelegt; die Pigmentierung ist braun. Bis zum 60. Lebensjahr besteht eine breite Ausschleifungsfläche an den Schneidezähnen, selbst die Backenzähne sind bis in das Zahnbein ausgeschliffen und dunkelbraun pigmentiert. Bis zum 70. Jahre sind die Defekte schon größer geworden und haben sich fast der Pulpa genähert; die Pigmentierung ist beinahe schwarz."

Besser als zur Altersbestimmung sind die durch die Abnutzung hervorgerufenen, zuweilen sehr typischen Veränderungen an den Zähnen in forensischer Beziehung zu verwenden, z. B. zur Erkennung von Verbrechern oder Leichen. A m o e d o [28] weist darauf hin, daß zur Identitätsbestimmung insbesondere gewerbliche Usuren von Bedeutung sind. Auch die

Pfeifenlöcher geben in dieser Hinsicht einen wertvollen Anhaltspunkt.

Was die Therapie der Abnutzung anbelangt, so ist zu erwähnen, daß dieselbe in den meisten Fällen kaum in Frage kommt. Sehr oft wird die Ersatzdentinbildung mit der Abkauung gleichen Schritt halten können. Ist eine Infektion der Pulpa durch eine dünne Dentinschicht erfolgt oder das Pulpenkavum sogar eröffnet, so ist eine entsprechende Wurzelbehandlung am Platze. Bei erhöhter Abkauung kommt es in vielen Fällen zu einer Bißsenkung. Letztere ist nach Möglichkeit zu heben, indem die abgekauten Zahnstümpfe mit Metallfüllungen oder Kronen versehen werden. Bei Fällen von Abrasion, die nur durch Verlust der Backenzähne verursacht wurden, kommen Prothesen oder Brücken in Frage.

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. H. Christian Greve, für die gütige Überlassung des Themas sowie für die wertvollen Ratschläge während der Ausführung der Arbeit, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literatur-Verzeichnis.

1) Respinger, Die Zahnusuren, ihre Ursachen und Folgen. Schweizerische Jahresschr. f. Zhlkd. 1897.

2) Miller, Versuche und Beobachtungen über den Schwund des harten Zahngewebes, der verschiedentlich als Erosion, Abrasion usw. bezeichnet wird. Deutsche Monatsschrift f. Zhlkd. 1907 S. 292.

3) Swaine, Some thougts and experiments upon erosion. Indep. Pract. 1886. Refer. Deutsche Monatsschr. f. Zhlkd. 1886 S. 310.

4) Albu, Zahn- und Mundkrankheiten in ihren Beziehungen zu Organ- und Allgemeinerkrankungen. Verlag Gg. Thieme, Leipzig, S. 120.

5) Wetzel, Anatomie für Zahnärzte, Verlag Gustav Fischer, Jena 1920, S . 453.

6) Kantorowicz, Klinische Zahnheilkunde, Verlag Meuser, Berlin 1929, Bd. I, S. 96.

7) Schürch, Neue Beiträge zur Anthrapologie der Schweiz, Schweizer. Vierteljahresschrift f. Zhlkd. 1902 (2—4).

8) Becker, Die Abkauung der Zähne, Korrespondenzblatt f. Zahnärzte 1921, H. 4.

9) Rohrer, Die Störungen des physiologischen Kauaktes und ihre Bewertung. Zahnärztl. Rundschau 1921, H. 23.

10) Busch, Verhandlungen der Deutschen Odontologischen Gesellschaft, Bd. I, S. 18.

11) Bastyr, Scheff's Handbuch der Zhlkd. B. I, S. 811.

12) Williger, Zähne und Trauma. D. Zhlkd. i. V. H. 16.

13) Mummery, Transactions of the odontological society of Great Britain Vol. II. Übersetzt von Billeter in der Schweiz. V. f. Zhlkd. 1891.

14) Schröder, Die künstliche Deformation des Gebisses, Greifswald 1906.

15) Lewin, Zahnerkrankungen und deren Behandlung bei den alten Ägyptern. Zahnärztl. Rundschau 1921, H. 9.

16) R. Amundsen, zit. von Zuckerkandl in Scheff, Handb. d. Zhlkd. B. I.

17) Kleinmann, Das Pfeifenloch im Munde, Korrespondenzblatt f. Zahnärzte 1900, S. 363.

18) Kersting, Die Abnutzung der Zähne, Oest. Ung. Viertelj. f. Zhlkd. 1902 (10).

19) Respinger, Wirkungen des Tabaks in der Mundhöhle, Schweizer. Viertelj. f. Zhlkd. 1888.

20) Peckert, Eine typische professionelle Usur der mittleren Schneidezähne. D. Zahnärztl. Wochenschr. X. 21. 1907.

21) Scheier, Arch. f. Laryng. u. Rhinolog. 1907, S. 472.

22) Reformatsky, Ref. i. d. Öst. Ung. Viertj. f. Zhlkd. 1888.

23) Paltauf, Scheff's Handb. d. Zhlkd. 1903, Bd. II.

24) Port u. Euler, Lehrb. d. Zhlkd. Wiesbaden 1915, S. 608.

25) Abloff, Der Zustand der Zähne bei den Arbeitern in Pulverfabriken. D. z. Wochenschrift 1901—1902.

26) Parreidt, Kompendium d. Zhlkd., Leipzig 1886, S. 49.

27) Baume, Odontologische Forschungen II. Tl., S. 83.

28) Amoedo, Die Zhlkd. in der gerichtl. Medizin. Ref. Korrespondenzbl. f. Zahnärzte 1900, 3.

Lebenslauf.

Am 1. Oktober 1906 wurde ich, Heinrich Beckstein, in Roth b. Nürnberg, Kreis Mittelfranken, als Sohn des Metzgermeisters Johann Beckstein und seiner Ehefrau Babette, geb. Wiesinger, geboren.

Ich besuchte zunächst die Volksschule meines Geburtsortes und trat im Jahre 1917 in das Progymnasium zu Schwabach über, welches ich zu Ende des Schuljahres 1922/23 verließ um in die 7. Klasse der Kreis-Oberrealschule Nürnberg einzutreten. Im März 1926 legte ich dort die Reifeprüfung ab. Im Sommersemester 1926 widmete ich mich dem Studium der Zahnheilkunde in Erlangen, wo ich nach 4 Semestern die zahnärztliche Vorprüfung im Mai 1928 bestand. Die Dauer meines klinischen Studiums betrug ebenfalls 4 Semester. Ich studierte mit Ausnahme des Wintersemesters 1928/29 ständig in Erlangen. Im genannten Semester war ich in München immatrikuliert. In Erlangen erwarb ich am 14. Mai 1930 die zahnärztliche Approbation.